

Im Bestimmungsschlüssel von OEHLKE (1983) kommt man zu *Pristaulacus patradi* AUDINET-SERVILLE. Diese Art besitzt jedoch am oberen Pronotumvorderrand einen Zahn.

Literatur

- HEDICKE, H. 1939: Hymenopterorum Catalogus 10, Aulacidae: 28 pp.; 's-Gravenhage.
 OEHLKE, J. 1983: Revision der europäischen Aulacidae (Hymenoptera – Evanioidea). – Beitr. Ent. Berlin 33 (2), 439–447.
 PAGLIANO, G. 1986: Aulacidae, Stephanidae ed Evaniidae d'Italia con descrizione di un nuovo Stephanidae del Marocco (Hymenoptera, Ichneumonoidea). – Atti Mus. civ. Stor. nat. Grosseto 9/10, 5–20.
 TIRGARI, S. 1975: The morphology, taxonomy and distribution of the Iranian Evanioidea (Hymenoptera). – J. Ent. Soc. Iran 2 (2), 55–64.

Anschrift des Verfassers:

Michael MADL,

2. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum
 Burgring 7, 1014 Wien, Austria

Individuell unterschiedlicher Lebenslauf bei der Sandbiene *Andrena nycthemera* IMHOFF

(Hymenoptera, Apoidea)

Von K. SCHÖNITZER und C. KLINKSIK

Abstract

A nesting place of *Andrena nycthemera* IMHOFF, 1866 (Andrenidae) close to Dachau (Southern Bavaria) was regularly investigated during one season. About 100 females and the same number of nests were labelled individually. The course of life of 16 females which could be observed for at least two weeks was compared. Remarkable individual differences were seen. Nine bees used one nest only, the others two to six. Up to three nests per bee were provisioned with pollen. The bees were mostly observed carrying pollen for 4 to 7 days, two bees for 3 days only, one each for 8 and 9 days.

Einleitung

Für viele Menschen, ja sogar für manche Zoologen, gleicht ein Insekt so sehr dem nächsten, daß sie einzelne Insekten nicht als Individuum betrachten, sondern als Vertreter seiner Art, die durch artspezifische Morphologie und Biologie gekennzeichnet sind, obwohl es eine grundlegende Erkenntnis der Biologie ist, daß jedes Individuum einzigartig ist. Während individuelle Variationen bei Insekten im Bereich der Morphologie für Systematiker ein alt-bekanntes Problem darstellen, sind Unterschiede im Lebenslauf einzelner Individuen weniger bekannt. In der vorliegenden Untersuchung sollen die Unterschiede im Lebenslauf einzelner Individuen in einer natürlichen Population von solitären Bienen aufgezeigt werden.

Material und Methode

Im Frühjahr 1987 wurde ein Nistplatz von *Andrena nycthemera* IMHOFF, 1866 in Hebertshausen, in der Nähe von Dachau während einer Saison regelmäßig besucht und das Verhalten der Sandbienen protokolliert. Die Beschreibung des Nistplatzes und der Verhaltensbeobachtungen wurde an anderer Stelle publiziert (SCHÖNITZER und

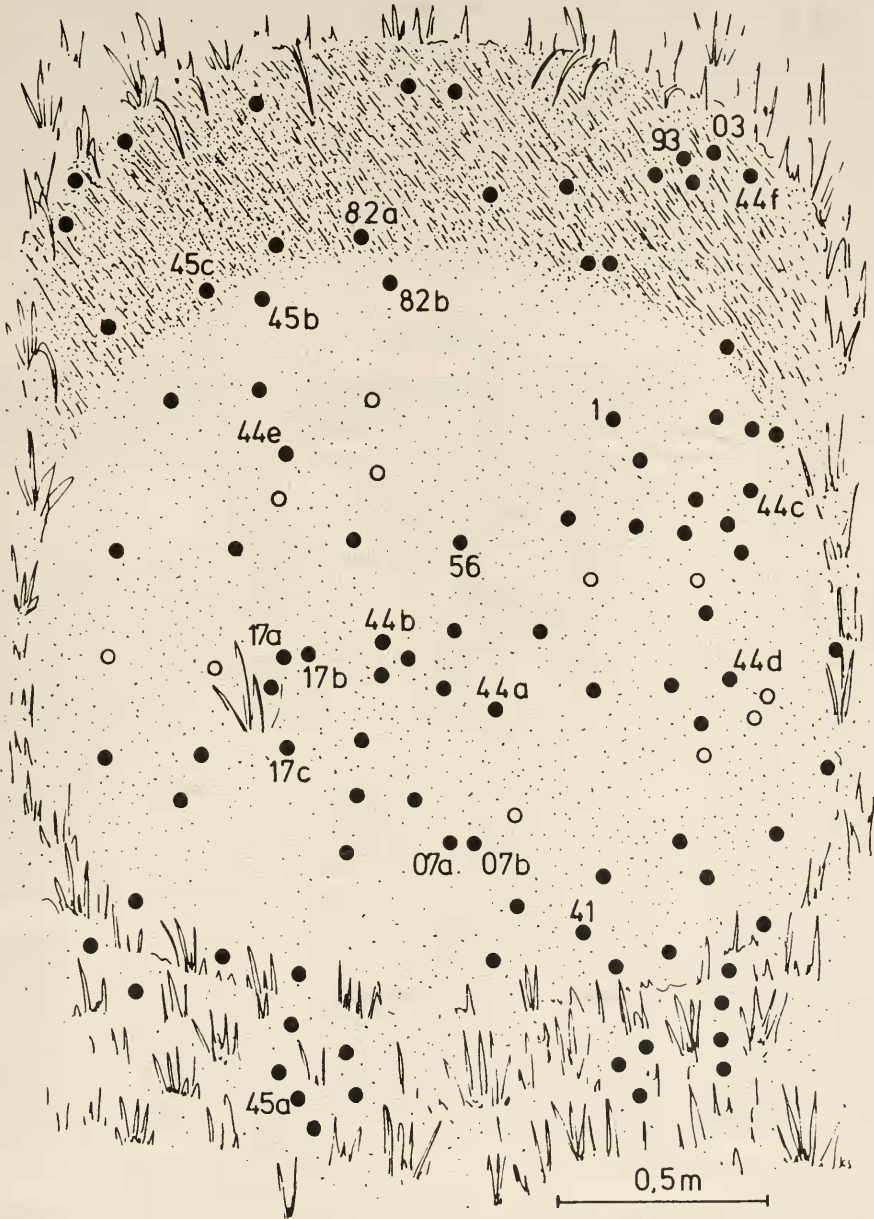


Abb. 1: Lage und Verteilung der Nester von *A. nycthemera* (dunkle Kreise), bzw. von *A. vaga* (offene Kreise) in einer kleinen Sandgrube (mittlerer Teil). Oben, dunkel schraffiert: Abbruchkante, seitlich und unten: mit Gras bewachsene Fläche. Nester der Bienen, deren Lebenslauf in Abb. 2 dargestellt ist, sind mit den entsprechenden Nummern versehen.

KLINKSIK 1990, siehe dort auch Angaben über die Beobachtungsdauer und -weise). In der vorliegenden Arbeit wurde insbesondere die Anzahl der benutzten Nester und die Dauer des Pollen-Eintragens in die jeweiligen Nester bei verschiedenen Individuen verglichen, und auf Besonderheiten im Lebenslauf einzelner Weibchen hingewiesen.

In einer kleinen Sandgrube wurden alle Nester mit kleinen nummerierten Aluminiumstäbchen markiert. Es wurden insgesamt 96 Nester von *A. nycthemera* und 11 Nester von *A. vaga* in diesem Bereich, der eine Fläche von ca. 7,5 m² beinhaltet, festgestellt (Abb. 1). Zusätzlich wurden alle dort nistenden Weibchen individuell mit kleinen Farbtupfern (Schellack) am Thoraxrücken markiert (v. FRISCH 1923). 65 von 108 markierten Weibchen konnten später wiedergesehen werden. Nur diejenigen Bienen, die an mindestens 8 verschiedenen Tagen (maximal 17 Tage) während einer Zeitspanne von mindestens 14 Tagen beobachtet werden konnten, sind in die folgende Betrachtung aufgenommen (n = 16).

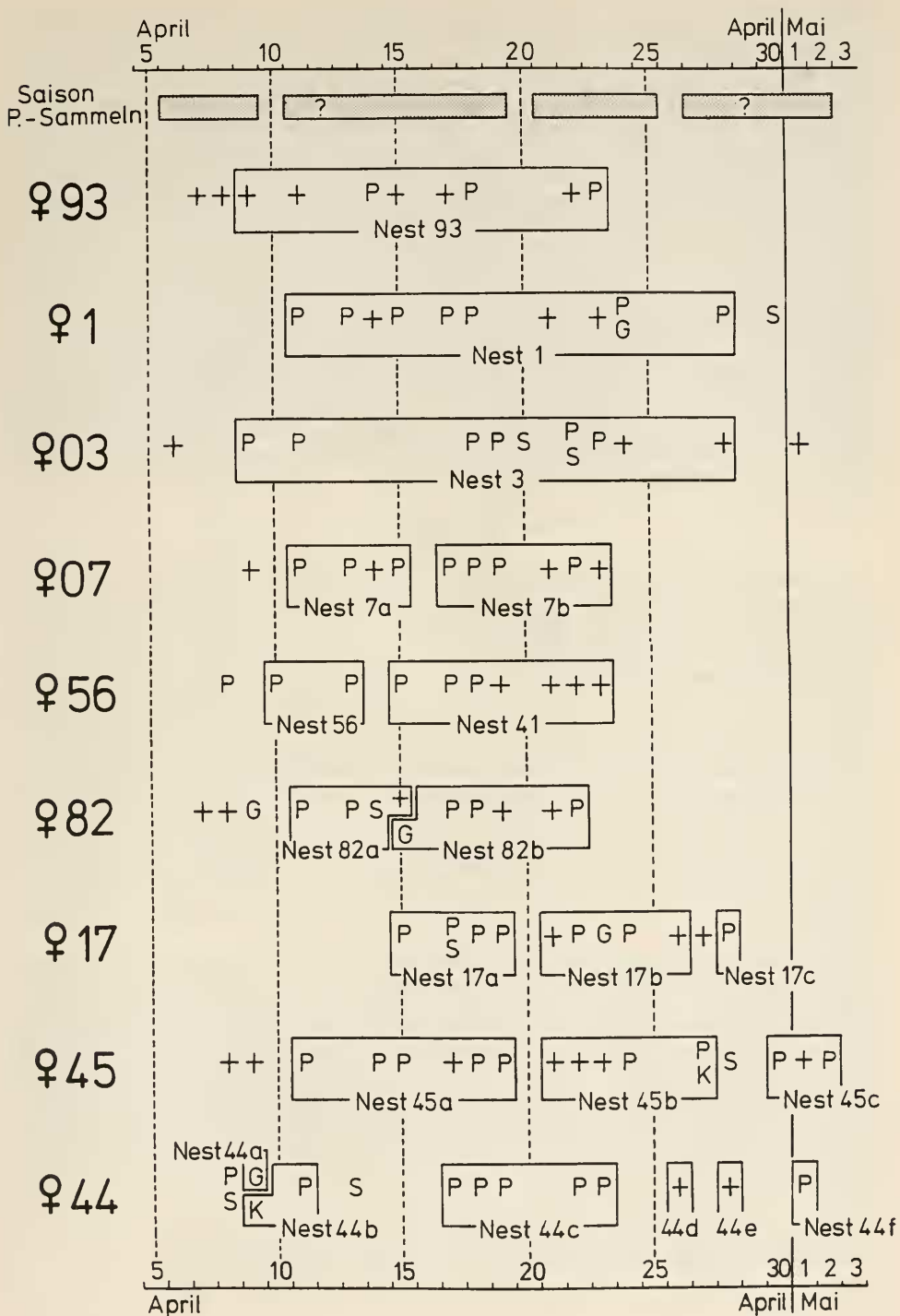
Ergebnisse

Individuelle Lebensdauer: *A. nycthemera* Weibchen sind zwar insgesamt während eines Zeitraumes von ca. 7 Wochen aktiv, aber es ist offensichtlich, daß einzelne Tiere nicht so alt werden. Am Anfang der Saison kommen nicht alle Weibchen gleichzeitig aus ihren Winterquartieren, auch gegen Ende der Saison nimmt die Anzahl der Individuen langsam ab (SCHÖNITZER und KLINKSIK 1990). Wir schätzen die durchschnittliche Lebenserwartung auf ca. 2¹/₂ bis 3¹/₃ Wochen.

Lebenslauf einzelner Weibchen von *A. nycthemera* im Vergleich: Neun der 16 Weibchen haben jeweils ein Nest bewohnt. Der Lebenslauf von drei Vertretern davon ist in Abb. 2 zusammengefaßt (# 93, # 1, # 03). Weibchen 1 und 03 lebten sehr lange in nur einem Nest (18 bzw. 20 Tage), wobei Weibchen 03 am Ende der Saison relativ lange keinen Pollen mehr eintrug. Weibchen 93 hingegen trug am Anfang der Saison längere Zeit keinen Pollen ein, es wurde überhaupt nur an 3 Tagen mit Pollen gesehen. Weibchen 1 grub an einem Tag (24. 4.), an dem es bereits Pollen in sein Nest eingetragen hatte, an einer anderen Stelle, als wollte es ein neues Nest gründen, trug aber trotzdem später wieder Pollen in sein ursprüngliches Nest ein (28. 4.). Die nicht in Abb. 2 dargestellten Weibchen (# 008, # 47, # 48, # 50, # 70, # 86) benutzten ihr Nest 9 Tage (2×), bzw. 13, 14, 15 (2×) Tage. Biene 48 konnte am Anfang der Saison lange keinem Nest zugeordnet werden. Es ist möglich, daß sie sehr lange kein eigenes Nest hatte, oder, daß ihr erstes Nest nicht entdeckt wurde. Biene 50 hatte ganz am Anfang der Saison (8. 4.) ein fremdes Nest besetzt, aus dem sie aber wieder vertrieben wurde. Sie grub dann an mehreren Stellen, und versorgte zwei Tage später das Nest, das sie bis zum Ende der Saison (25. 4.) benutzte, mit Pollen.

Vier Bienen haben 2 Nester benutzt (# 07, # 56, # 82, # 49). Weibchen 07 (Abb. 2) trug in zwei verschiedene Nester Pollen ein, die Nester lagen jedoch nur wenige cm voneinander entfernt. Es könnte auch sein, daß es sich dabei um ein Nest handelte, dessen Eingang verschoben wurde. Das zweite der beiden Nester, das die Biene 56 mit Pollen versorgte, war zuvor von einem anderen Weibchen (# 41) benutzt worden. Biene 82 suchte am 14. 4. längere Zeit in der Umgebung ihres Nestes (in das sie bereits Pollen eingetragen hatte). Am darauffolgenden Tag kam sie wieder aus dem alten Nest, suchte und grub dann ca. 10 cm entfernt ein neues Nest, in das sie 2 Tage später

Abb. 2: Übersicht über den Lebenslauf einzelner Weibchen von *A. nycthemera*. Die Kästchen markieren die Zeit, während der die Bienen sicher das entsprechende Nest bewohnten. +: die Biene wurde an diesem Tag gesehen (jedoch ohne Pollen); P: die Biene wurde mit Pollen im Flocculus gesehen; G: die Biene gräbt längere Zeit; S: die Biene sucht längere Zeit nach einem Nest bzw. einer geeigneten Stelle für ein Nest; K: es findet ein Kampf mit einem anderen Weibchen statt. In der obersten Zeile sind die Tage markiert, an denen im Nistgebiet Weibchen von *A. nycthemera* mit Pollenhöschchen gesehen wurden. An Tagen mit ? wurde der Nistplatz nicht beobachtet, es ist aber anzunehmen, daß die Bienen aktiv waren.



Pollen brachte. Biene 49 (nicht in Abb. 2) war 9 Tage in ihrem ersten Nest (wurde aber an nur 2 Tagen mit Pollen gesehen). In ihrem zweiten Nest wurde sie nur an einem Tag (mit Pollen) gesehen.

Zwei Bienen (# 17, # 45) haben 3 Nester bewohnt. Der Eingang des zweiten Nestes von Biene 17 war nur ca. 4 cm vom Eingang des ersten Nestes entfernt. In das dritte Nest trug sie nur an einem Tag Pollen ein. Biene 45 trug in 3 Nester Pollen ein, am längsten in ihr erstes Nest. Am 27. 4. suchte sie lange nach ihrem Nest, dabei fand ein längerer Kampf zwischen ihr und einem anderen *A. nycthemera*-Weibchen statt.

Die meisten Nester hatte Biene 44. Sie wurde insgesamt in 6 (!) Nestern beobachtet, in drei davon trug sie Pollen ein. Darüber hinaus hatte sie am ersten Tag, an dem sie gesehen wurde (8. 4.), bereits Pollen im Flocculus. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß sie noch ein weiteres (nicht entdecktes) Nest mit Pollen versorgt hat. In 4 Nestern wurde sie jeweils an nur einem Tag beobachtet. Ihr zweites Nest gewann sie in einem Kampf (9. 4.; näheres siehe: SCHÖNITZER und KLINSIK, 1990). Am 1. 5. wurde beobachtet, daß sie starb, kurz nachdem sie mit Pollen zu ihrem Nest gekommen war.

Bienen, die nur ein Nest bewohnten, wurden an durchschnittlich 5,33 Tagen (SD = 1,49, n = 9, maximal 3, maximal 7 Tage) mit Pollen gesehen, Bienen mit zwei Nestern an durchschnittlich 5,5 Tagen (Einzelwerte: 7, 6, 5, 4), Bienen die 3 Nester mit Pollen versorgten an durchschnittlich 8 (7, 8, 9) Tagen. Obwohl diese Unterschiede statistisch nicht signifikant sind, scheint sich doch der Trend anzudeuten, daß Bienen mit mehreren Nestern an mehr Tagen Pollen eintragen.

Diskussion

Obwohl keine lückenlose Beobachtung möglich war, kann man doch an Hand der vorhandenen Daten den Lebenslauf der erwähnten Bienen im Wesentlichen rekonstruieren. Es zeigte sich eine große Vielfalt an unterschiedlichen Lebensläufen der einzelnen Bienen: während etwa 50 % der Tiere nur ein Nest bewohnten, hatte eine Biene sogar 6 Nester. Während die meisten Weibchen an 5 bis 6 Tagen Pollen in ihre Nester brachten, wurde ein Weibchen an 9 Tagen mit (Pollen-)Höschchen beobachtet, andere aber nur an 3 Tagen. Vielleicht können sich Verschiedenheiten in der Struktur des Bodens oder des Mikroklimas auf die Bienen auswirken, aber im Wesentlichen waren doch die Umweltbedingungen für die verschiedenen Individuen identisch.

Es wurde bereits gezeigt, daß die Weibchen von *A. nycthemera* unterschiedlich früh ihre Winterquartiere verlassen, und daß man dies als verschiedene Strategien deuten kann (SCHÖNITZER und KLINSIK 1990). Ob auch die unterschiedliche Anzahl an benutzten und versorgten Nestern als unterschiedliche evolutive Strategie zu deuten ist, müßte erst noch genauer untersucht werden. Es scheint möglich, daß sich in den hier gezeigten Unterschieden zumindest teilweise die jeweilige individuelle Fitness wieder spiegelt.

Individuell unterschiedliche Strategien innerhalb einer Population sind bei Bienen insbesondere in bezug auf das Paarungsverhalten bekannt (ALCOCK 1979, siehe dort weitere Literatur). So zeigen Männchen von *Hylaeus alcyoneus* (Colletidae) unterschiedliche Verhaltensstrategien in Abhängigkeit von ihrer Körpergröße (ALCOCK und HOUSTON 1987). Individuelle Spezialisierung auf bestimmte Blüten ist von Bienen und Hummeln bekannt (HEINRICH 1979, WINSTON 1987, weitere Literatur siehe dort). Unterschiedliche Techniken bei der Futtersuche sind von verschiedenen Ameisen bekannt (TRANIELLO 1989), aber nur bei *Cataglyphis bicolor* scheinen die Ameisen während ihres ganzen Lebens eine bestimmte Art der Futtersuche („Suchstrategie“) beizubehalten (SCHMID-HEMPEL 1984).

Dank

Wir danken Dr. P. Seifert für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Zusammenfassung

Ein Nistplatz von *Andrena nycthemera* IMHOFF, 1866 in der Nähe von Dachau wurde während einer Saison regelmäßig untersucht. Etwa 100 Weibchen und ebensoviele Nester wurden individuell markiert. Der Lebenslauf von 16 Weibchen, die während mindestens zwei Wochen beobachtet werden konnten, wurde verglichen. Es zeichneten sich dabei erhebliche individuelle Unterschiede ab. Neun Bienen benutzten nur ein Nest, die anderen zwei bis sechs Nester. In bis zu drei Nester wurde Pollen eingetragen. Die Bienen wurden in der Regel an 4 bis 7 Tagen mit Pollen im Flocculus gesehen, zwei Bienen an nur 3 Tagen, je eine an 8 bzw. 9 Tagen.

Literatur

- ALCOCK, J. 1979: The evolution of intraspecific diversity in male reproductive strategies in some bees and wasps. In: M. S. BLUM und N. A. BLUM (Hrsg.): Sexual Selection and Reproductive Competition in Insects. Acad. Press New York, S. 381–402
- ALCOCK, J. und HOUSTON, T. F. 1987: Resource defense and alternative mating tactics in the Bank-sia Bee, *Hylaeus alcyoneus* (ERICHSON). – Ethology 76, 177–188
- FRISCH VON, K. 1923: Über die Sprache der Bienen. – Zool. Jahrb. Abt. allg. Zool. Physiologie 40, 1–187
- HEINRICH, B. 1979: Bumblebee Economics. – Harvard Univ. Press, Cambridge
- SCHÖNITZER, K. und KLINSIK C. 1990: The ethology of the solitary bee *Andrena nycthemera* (Hymenoptera, Apoidea). – Entomofauna 11, 377–427
- SCHMID-HEMPPEL, P. 1984: Individually different foraging methods in the desert ant *Cataglyphis*. – Behav. Ecol. Sociobiol. 14, 263–271
- TRANIELLO, J. F. A. 1989: Foraging strategies of ants. – Ann. Rev. Entomol. 43, 191–210
- WINSTON, M. L. 1987: The Biology of the Honey Bee. – Harvard Univ. Press, Cambridge

Anschrift der Verfasser:

Dr. Klaus SCHÖNITZER, Christine KLINSIK,
Zoologisches Institut der Universität,
Luisenstraße 14, D-8000 München 2

Aspekte des Paarungsverhaltens von *Creatonotos transiens*

WALKER

(Lepidoptera, Arctiidae)

Von Hansjörg WUNDERER*)

Abstract

The unusual, dual mating system of the tiger moth *Creatonotos transiens* is reviewed with addition of several new aspects. The diurnal activity pattern of these moths is governed by the ambient light level which is sensed via the dorsal ocelli. Direct nervous connections may transfer the ocellar information to the endocrine system. *Creatonotos* uses a male pheromone which is produced and dissipated by eversible androconial organs. The size of these coremata and the relatively high quantity of their pheromone both depend on the amount of digested secondary plant metabolites as precursors, the pyrrolizidine alkaloids. A special tracheal-muscular pumping system within the male's abdomen provides the expansion of the large androconia. The female pheromone is not dependent on plant substances; several attractive components are produced by an internal gland which is rhythmically opened during luring. The male and female antennae are dimorphic possessing sensilla specialized for each of the two pheromones, respectively. In the antennal lobes of both sexes, a group of macroglomeruli is present at the entrance of the antennal nerve. These special glomeruli may provide further processing of the pheromone information and contribute to the orientation of females towards groups of luring males in the early evening, and to the orientation of males towards luring females in the later evening.

*) Prof. Dietrich SCHNEIDER/Seewiesen zugeeignet, der mein Interesse für *Creatonotos* initiierte.